DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat


4447435
Basic Patent (No,Kind,Date): JP 58207073 A2 831202 <No. of Patents: 001>
**LIQUID CRYSTAL DISPLAY** (English)
Patent Assignee: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Author (Inventor): TSUTSUMI TADASHI
IPC: *G09F-009/00; G02F-001/133
Language of Document: Japanese
Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applic No | Kind | Date | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **JP 58207073** | A2 | 831202 | JP 8289896 | A | 820528 | (BASIC) |

Priority Data (No,Kind,Date):
JP 8289896 A 820528

(12)

⑲ 日本国特許庁 (JP)　　⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)　　昭58—207073

| ⑤Int. Cl.³ | 識別記号 | 庁内整理番号 |
|---|---|---|
| G 09 F 9/00 | | 6865—5C |
| G 02 F 1/133 | 111 | 7348—2H |

⑬公開 昭和58年(1983)12月2日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭液晶表示装置

⑳特 願 昭57—89896
㉒出 願 昭57(1982)5月28日
㉓発 明 者 堤正　川崎市幸区堀川町72東京芝浦電気株式会社堀川町工場内
㉑出 願 人 東京芝浦電気株式会社　川崎市幸区堀川町72番地
㉔代 理 人 弁理士 則近憲佑　外1名

明　細　書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも1枚の電極基板は、マトリックス状の半導体スイッチ素子群で構成されていて、2枚の電極基板間に液晶を封入してなる液晶表示パネルと、この表示パネルを駆動するために必要な外部回路を搭載した基板に、この表示パネルをはめ込むための窓を開けその周辺に接続端子を配置した外部回路基板とからなる液晶表示装置において、表示パネル基板と外部回路基板とを対峙するように配置し、その間に導電異方性コネクターを用いて両基板を電気的に接続することを特徴とする液晶表示装置。

(2) 表示パネル基板、導電異方性コネクター、外部回路基板相互の位置を固定するために両基板間にエポキシ接着剤を充填したことを特徴とする特許請求の範囲第一項記載の液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、固体化された表示パネルとこれを駆動するために必要な外部周辺回路との電気的接続方法に関する。

(発明の技術的背景及び問題点)

CRT (Cathode Ray Tube) による画像表示に替わるものとしてEL(エレクトロルミネッセンス)、LED、液晶などを用いた平面型の固体表示パネルが実用化されて来た。CRTが電子ビームスポットを螢光面上で順次走査して画像表示するのに対して、これら平面型固体表示パネルでは、行と列とからなるマトリックスの交点に順次電圧を印加することにより、それぞれEL発光、LED発光、液晶の配向による光の透過性、反射性を利用して画像表示を行なう。従って、平面固体表示パネルでは、表示する画像の精細度を高くする場合、或は写し出す画像情報を増やす場合には多数の行と列からなるマトリックス構成にする必要がある。又、信号は各々独立に入力する必要から、マトリックス表示を駆動する回路とは行及び列の

数だけの接続が必要となる。例えば、高精細表示では、行及び列はそれぞれ２００～５００本で構成するので、パネルと外部駆動回路との接続は各々４００～１０００本にも達し、接続の信頼性を保ちかつ経済な接続を達成するため、端子を一本一本接続するコストは高い。又、表示の画質が高精細であるためには、マトリックスを構成する行及び列の配列ピッチは密であることが必要であり、従つて高密度に実装するための高度の接続技術を必要とする。従来この接続には、ＩＣの組立で用いる太さが約１５μφのAu の細線を用いたワイヤボンディング方式が一般的である。しかしながら、通常のＩＣの接続の数が２０～３０本であるのに比較して、表示パネルでは接続本数が桁違いに多く又、大面積にわたる接続となるため、接続の信頼性特に物理的接続強度の信頼性の低下と接続歩留りの低下が問題となる。

これを解決する方法として、Si単結晶基板又はアモルファス半導体薄膜を用いて、駆動回路と表示マトリックスの電極とを同一基板上に形成することにより一体化し、外部回路との接続を減らす方策が考えられる。しかし、大面積の表示パネルに関しては、製造工程数の多い駆動回路を大面積パネルの一部に一体化して形成することは、パネルと駆動回路を別々に製作し接続するのに比較して可成りコスト高になる。第１図に表示部（画素）の電気的等価回路を示す。１つの画素はスイッチトランジスタ（高耐圧ＭＯＳ ＦＥＴ）、蓄積容量及び液晶表示電極で構成され、この単位画素が縦横に２２０×２４０ のマトリックス状に配置される。各スイッチトランジスタのゲートは行毎に共通に接続しアドレスライン $G_1$, $G_2$……$G_{240}$ を設ける。又、ドレインは列毎に共通に接続しデータライン $D_1$～$D_{220}$ を設ける。アドレスライン $G_1$, $G_2$……$G_{240}$ は外部回路により線順次方式で駆動する。データライン $D_1$, $D_2$……$D_{220}$ はやはり外部回路によりアドレスラインに同期して並列に画像信号を供給する。その結果アドレスラインに沿つたスイッチトランジスタ群が“ＯＮ”状態になり、容量に画像信号が蓄積される。蓄積した画像信号は１画面の走査期間中保持され、表示電極上の液晶をスタチックに駆動する。

このようなマトリックス状に配置したトランジスタ、蓄積容量、表示電極などは、Siウエハー上に通常のＭＯＳトランジスタをつくると同様の工程で形成する。画素のサイズを例えば１５０μ×１５０μとするとアドレスライン、データラインのピッチ間隔は１５０μとなり表示パネルをコンパクトに実装するためには外部端子も略々同じピッチの寸法で配列し、外部回路と接続することになる。

第２図は表示パネルの構造を示す断面図である。ＭＯＳトランジスタアレイを形成したSi基板(1)には、アドレスラインを構成する電極群(2)、及びデータラインを構成する電極群(3)、これらの電極群を外部に接続する外部接続端子(4)でマトリックス状に配線が形成されている。このSi基板上にレーリング材料(5)を用いて液晶材料(6)を封入する。液晶に電圧を印加するために必要な一方の電極として透明導電膜(7)がフロントガラス基板(8)にあらかじめ付着している。この表示パネルをつくる場合にSi基板(1)を補強する目的で補強板(9)をSi基板(1)に重ねる。

第３図は第２図で示した表示パネルを外部の駆動回路と接続する場合に従来用いられて来た方法を示す。即ち、外部回路基板(11)上には配線導体(12)が形成されていて、駆動用のＩＣチップ(13)が所定の回路に従つて配置されている。この外部駆動回路と表示パネルは、表示パネルの背面の支持板(10)を用いて固定する。

この為、ＩＣチップ(13)と配線導体(12)又は配線導体(12)と表示パネルの電極(4)との間を通常のワイヤーボンディング装置によりワイヤー(14)を用いて相互に接続する。ワイヤボンディング方式は、通常のＩＣチップをパッケージに実装する場合のように高密度に配置した電極端子の接続には適している。しかし、ここで取り上げるような表示パネルを駆動するためには外部回路との間に数百本に及ぶ接続をしなければならない。この場合に、１本１本のワイヤーの接続方式ではボンディング作業が複雑で、ボンディング不良に起因した実装歩留

りの著るしい低下が予想される。又、実装の過程で表示パネルに欠陥が生じた場合に、パネル表示部を外部回路基板からとりはづし簡単に取り換えることは困難であり外部駆動回路も一緒に破棄することになつて、表示装置の低価格を阻害する要因ともなる。

（発明の目的）

本発明は、このような従来の実装に用いられているワイヤボンディング方式の欠点を解決する方法として、こゝで述べるような高密度配線を施した表示パネルと駆動回路からなる外部回路との多数端子間の電気的接続に導電異方性をもつ弾性コネクターを用いる方法を提供する。

（発明の概要）

本発明の液晶表示装置は少なくとも1枚の電極基板は、マトリクス状の半導体スイッチ素子群で構成されていて、2枚の電極基板間に液晶を封入してなる液晶表示パネルと、この表示パネルを駆動するために必要な外部回路を搭載した基板に、この表示パネルをはめ込むための窓を開けその周辺に接続端子を配置した外部回路基板とからなる液晶表示装置において、表示パネル基板と外部回路基板とを対峙するように配置し、その間に導電異方性弾性コネクターを用いて両基板を電気的に接続することを特徴とする。

（発明の実施例）

第4図は表示パネルと外部回路基板と本発明により接続した場合の構成を示す断面図である。第4図において、表示パネルは第1図に示すような電気回路を形成したSi基板(1)、マトリックスを構成する配線(2)、電極端子(4)、液晶材料(6)、フロントガラス(8)などから構成される。

又、外部回路は、回路基板として例えばセラミックス基板（11'）上に厚膜印刷方法で導体配線及び端子（12'）を形成し、表示パネルを駆動するために必要なＩＣ（13'）を例えばＴＡＢ（Tape Automated Bonding）方式でリード（14'）を基板（11'）に接続して構成される。

表示パネル基板(1)上に形成した端子(4)と、これに接続する外部回路基板（11'）上の端子（12'）とは同じ端子間隔で形成されていて、第4図に示すように、弾性コネクター(15)を間に、両基板上の電極(4)と（12'）がお互に対峙するように面と面を重ね合わせる。この弾性コネクターによる接続の状況を第5図を用いて説明する。第5図において、Si基板1上には通常のＭＯＳプロセスと同様の工程でトランジスタ、キャパシタなど表示パネルの回路となる部分を形成し、電極端子(4)は通常1μの厚さのAl蒸着膜のホトエッチング法で形成される。このAl薄膜電極端子の上に短冊状の厚さが約1mmの弾性コネクター(15)を載せ適当な接着剤で仮りに固定する。弾性コネクター(15)は、本体が弾力性のあるゴムであり、その中に細い金属ワイヤー(16)が２０～４０μ間隔で埋め込まれていて、そのワイヤーの両端は５～１５μ位表面より突出している。

従つて、第5図から明らかのように、Si基板(1)上に形成したAl薄膜の端子(4)と、外部回路基板（11'）上に形成した厚膜印刷電極端子（12'）とは弾性コネクター(15)の中の金属ワイヤー(16)を介して電気的に接続する。表示パネルの実装にあたつては、先づ外部回路基板(1)弾性コネクター／表示パネル基板を第4図のように重ねて、サンドイッチ状にし全体を機械的に仮りとめする。この状態で表示特性をテストし、表示パネルに欠陥がある場合には仮りどめをはづすことにより容易に別の表示パネルと取り替えることができる。又、表示特性のテストで合格したパネルについては、外部回路基板と表示パネル基板との間に例えばエポキシ接着剤(17)などを注入し、外部回路基板、コネクター、表示パネル基板の相互の位置を恒久的に固定する。このようなエポキシモールドによる固定方法を用いた場合の外部環境の変化、特に温度変化に対しては、熱膨張により歪が加わつても、コネクター部が弾性体で構成されていること、さらに、接続に関与する金属ワイヤーのスプリング作用により両電極端子間の電気的接続は保持され、接続の信頼性は高い。実施例ではSi半導体基板と外部回路基板との接続について示

したが、ガラス基板上にアモルファスSiを用いて、TFT(Thin film Transistor)スイッチング素子を形成し、これを外部回路基板と接続する場合にも同様の効果を及ぼす。

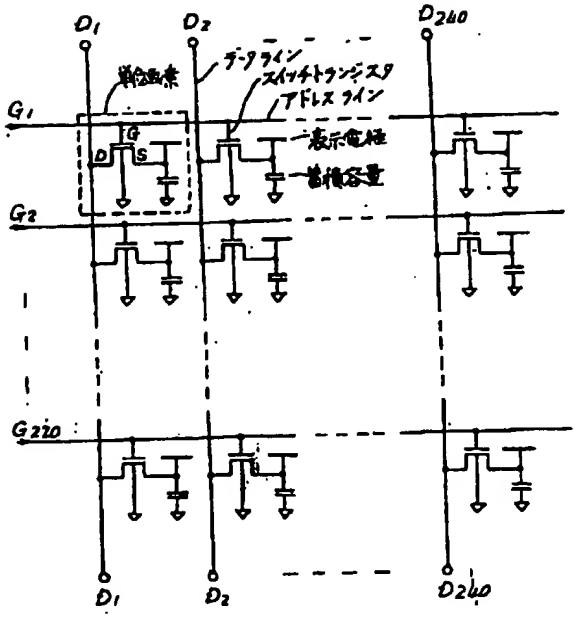
4. 図面の簡単な説明

第1図は液晶マトリックス表示パネルの電気等価回路を説明する図、第2図は液晶表示パネルの概略断面図、第3図は液晶表示パネルと外部駆動回路を接続する従来の方法を示す図、第4図は本発明の液晶表示装置における液晶表示パネルと外部駆動回路を接続した構造を説明する図、第5図は第4図における液晶表示パネルと外部駆動回路の接続部を拡大して説明する図である。

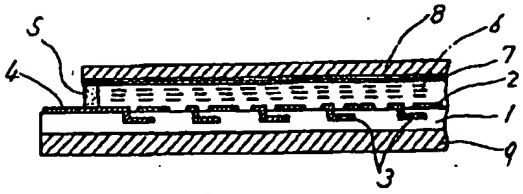
(1)…Si基板
(9)…補強板
(11),(11')…外部回路基板
(13),(13')…ICチップ
(15)…[illegible]

代理人 弁理士 則近憲佑
(ほか1名)

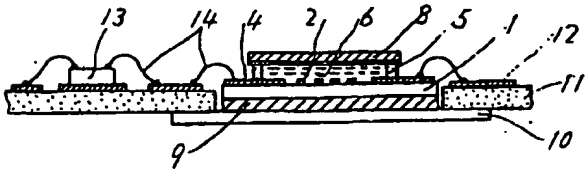
第1図



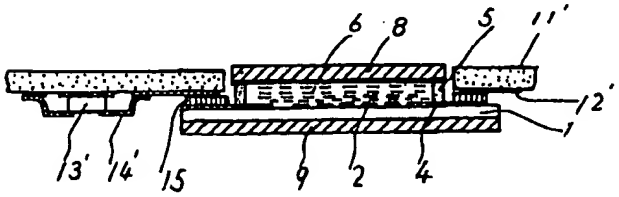

第2図



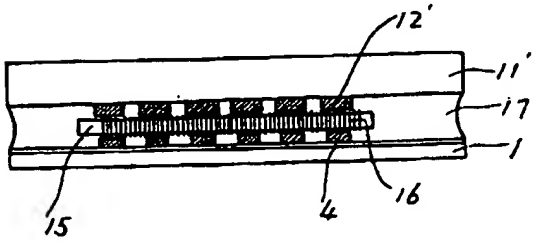

第3図




第4図




第5図



English Translation of JP58-207073

(19) Japanese Patent Office (JP)

(11) Publication Number: Sho 58-207073

(43) Date of Publication of Application: December 2, 1983

(12) Patent Laid-open Official Gazette (A)

(51) Int.Cl.$^3$

G 09 F 9/00

G 02 F 1/133

The Number of Invention: 1 (4 pages in total)

Request of Examination: not made

(54) Title of the Invention: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(21) Application Number: Sho 57-89896

(22) Date of Filing: May 28, 1982

(71) Applicant: Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.
72 Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Japan

(72) Inventor: Tadashi TSUTSUMI
c/o Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.
72 Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Japan

(74) Representatives: Patent attorney:
Kensuke NORICHIKA and another

Specification

1. [Title of the Invention]

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

2. [Scope of Claim]

1) A liquid crystal display device characterized by comprising:

a liquid crystal display panel including a liquid crystal sealed between a pair of electrode substrates at least one of which is formed of a semiconductor switching element group arranged in matrix; and

an external circuit substrate on which an external circuit required for driving the display panel is

mounted and which has an opening to put the display panel in and connecting terminals disposed at the periphery of the opening,

wherein the display panel substrate and the external circuit substrate are disposed to face each other and electrically connected by a conductive anisotropic elastic connector interposed therebetween.

2) The liquid crystal display device according to claim 1, characterized in that an epoxy adhesive is sealed between the two substrates in order to fix the arrangement of the display panel substrate, the conductive anisotropic elastic connector and the external circuit substrate.

3. Detailed Description of the Invention

(Industrial Field of the Invention)

The present invention relates to a method of electrical connection between a solid state display panel and an external peripheral circuit required for driving the display panel.

(Prior Art and Problems to be Solved by the Invention)

As a substitute for a CRT (Cathode Ray Tube), a flat-screen solid state display panel utilizing EL (electroluminescence), LED, liquid crystal and the like has been put into practical use to display images. In the CRT, an electron beam spot is sequentially scanned on a fluorescent screen to display images. On the other hand, in the flat-screen solid state display panel, a voltage is sequentially applied to intersections of rows and columns that are arranged in matrix, and images are displayed by utilizing EL light emission, LED light emission, and light transmission and reflection by the alignment of liquid crystals. Accordingly, in the case of achieving higher definition of displayed images or increasing image data to be displayed in the flat-screen solid state display panel, the panel is required to include a number of rows and columns arranged in matrix. In addition, since each signal is required to be inputted independently, as many terminals as rows and columns are needed for connecting the matrix display panel to a circuit for driving the panel. For instance, in order to achieve a high definition display, 200 to 500 rows and columns are arranged. Thus, as many as 400 to 1000 terminals for each of the rows and columns are provided for connecting the panel to the external driver circuit, leading to the increased cost which is inevitable in view of reliably and accurately connecting each terminal. Further, in order to achieve a high definition display, rows and columns are needed to be arranged at a narrow pitch, which requires advanced connection

technologies for dense packaging. Conventionally, such connection is generally performed by a wire bonding method utilizing an Au thin wire with a diameter of about 15 μφ that is used for building an IC. However, as compared with the IC that typically has only 20 to 30 connecting terminals, the display panel has much more connecting terminals and occupies a larger connecting area. Therefore, reliability of connection, in particular physical connection strength is reduced as well as connecting yield.

As a way to solve the aforementioned problem, a driver circuit and electrodes of a display matrix may be integrally formed on the same substrate by using a Si single crystalline substrate or an amorphous semiconductor thin film to reduce terminals connected to an external circuit. However, in the case of a large display panel, it is much more expensive to integrally form a driver circuit that involves many manufacturing steps on a part of the large display panel as compared with to independently form the panel and the driver circuit and connect them to each other. FIG. 1 shows an electrical equivalent circuit of a display portion (pixel). Each unit pixel comprises a switching transistor (high voltage MOSFET), a storage capacitor, and a liquid crystal display electrode, and 220 x 240 unit pixels are arranged in matrix. Gates of the switching transistors in each row are connected to a common address line $G_1$, $G_2$, ... or $G_{220}$. Drains of the switching transistors in each column are connected to a common data line $D_1$, $D_2$, ... or $D_{240}$. The address lines $G_1$, $G_2$, ... $G_{220}$ are driven by an external circuit by a line sequential driving method. The data lines $D_1$, $D_2$, ... $D_{240}$ are also driven by an external circuit to supply an image signal in synchronism with the address lines. As a result, a switching transistor group connected to a common address line is turned ON and the image signal is stored in the capacitor. The stored image signal is held during a scan period of one screen and a liquid crystal on the display electrode is statically driven.

Such transistor, storage capacitor, display electrode and the like arranged in matrix are formed by the same steps as a normal MOS transistor formed on a Si wafer. When the size of a pixel is 150 μ x 150 μ for example, the pitch of the data lines is 150 μ as well as the pitch of the address lines, and external terminals connected to the external circuit are also arranged at substantially the same pitch in order to achieve compact package of the display panel.

FIG. 2 is a cross sectional view showing a structure of a display panel. Over a Si substrate (1) including a MOS transistor array, an electrode group (2) for constituting an address

line, an electrode group (3) for constituting a data line, and an external connecting terminal (4) for connecting these electrode groups to an external portion are formed in matrix. A liquid crystal material (6) is sealed over the Si substrate with a sealing member (5). A transparent conductive film (7) is attached to a front glass substrate (8) in advance in order to be used as one of electrodes needed for applying a voltage to the liquid crystal. In the case of such display panel being formed, the Si substrate (1) is overlapped with a reinforcement board (9) for reinforcing the Si substrate (1).

FIG. 3 shows a conventional method of connecting the display panel shown in FIG. 2 to the external driver circuit. A wire conductor (12) is formed over an external circuit substrate (11), and a driver IC chip (13) is disposed in accordance with a predetermined circuit. This external driver circuit and the display panel are attached by using a support board (10) on the back side of the display panel.

Accordingly, the IC chip (13) and the wire conductor (12), or the wire conductor (12) and the electrode (4) of the display panel are connected to each other with a wire (14) by using a normal wire bonding device. The wire bonding method is suitable for connecting electrode terminals that are densely arranged as in the case of a normal IC chip being mounted into a package. However, in order to drive the display panel described herein, it is required to be connected to the external circuit through a few hundreds of terminals. In that case, the bonding with wires is likely to be complicated, and it is expected that package yield due to a defective bonding is considerably reduced. In addition, in the case that defects occur in the display panel during the packaging steps, it is difficult to detach the panel display portion from the external circuit substrate to be replaced. Thus, the external driver circuit as well as the display panel has to be discarded, which may prevent the lower cost of the display device.

(Purpose of the Invention)

As a way to solve the aforementioned problems of the wire bonding method that is conventionally used for packaging, the invention provides a method of electrically connecting the display panel including densely arranged wires described herein to the external circuit including driver circuits by using a conductive anisotropic elastic connector.

(Constitution of the Invention)

A liquid crystal display device of the invention comprises a liquid crystal display panel

including a liquid crystal sealed between a pair of electrode substrates at least one of which is formed of a semiconductor switching element group arranged in matrix, and an external circuit substrate on which an external circuit required for driving the display panel is mounted and which has an opening to put the display panel in and connecting terminals disposed at the periphery of the opening. The display panel substrate and the external circuit substrate are disposed to face each other and electrically connected by a conductive anisotropic elastic connector interposed therebetween.

(Embodiments of the Invention)

FIG. 4 is a cross sectional view showing a structure in the case of a display panel and an external circuit substrate being connected according to the invention. A display panel in FIG. 4 is constituted by a Si substrate (1) including an electric circuit as shown in FIG. 1, a wire (2) arranged in matrix, an electrode terminal (4), a liquid crystal material (6), a front glass (8) and the like.

An external circuit is constituted by a ceramic substrate (11') used as an example of a circuit substrate, a conductive wire and a terminal (12') formed thereover by thick film printing, and an IC (13') which is required for driving the display panel and connected to the substrate (11') with a lead (14') by a TAB (Tape Automated Bonding) method or the like.

The terminal (4) over the display panel substrate (1) and the terminal (12') over the external circuit substrate (11') are formed at the same pitch and connected to each other. The electrodes (4) and (12') over the two substrates are overlapped so as to face each other with an elastic connector (15) interposed therebetween. The connection using such elastic connector is described with reference to FIG. 5. In FIG. 5, a transistor, a capacitor and the like to constitute a pixel of a display panel are formed on a Si substrate 1 by the same steps as a normal MOS process. An electrode terminal (4) is generally formed of an Al deposited film with a thickness of 1 μ by a photo etching method. The elastic connector (15) in a stripe shape with a thickness of about 1 nm is formed over the Al thin film electrode terminal and temporarily fixed with an appropriate adhesive. The main body of the elastic connector (15) is formed of elastic gum, and a thin metal wire (16) is put therein at intervals of 20 to 40 μ. Both ends of the metal wire protrude from the surface by about 5 to 15 μ.

Accordingly, as is evident from FIG. 5, the Al thin film terminal (4) over the Si substrate

(1) and the thick film printed electrode terminal (12') over the external circuit substrate (11') are electrically connected through the metal wire (16) in the connector (15). When packaging the display panel, the external circuit substrate (1), the elastic connector and the display panel substrate are stacked first as shown in FIG. 4 to form a sandwich structure and temporarily fixed in a mechanical manner. Then, display properties are tested, and in the case of a defect being detected in the display panel, it can be easily detached and replaced by another display panel. In the case of the display properties being verified, for example an epoxy adhesive (17) or the like is sealed between the external circuit substrate and the display panel substrate to permanently fix the arrangement of the external circuit substrate, the connector and the display panel substrate. In the case of connecting by using such epoxy mold, even when changes in external environment, in particular changes in temperature cause a deformation due to thermal expansion, a reliable connection can be achieved since the connector portion is formed of an elastic material and the metal wire for connection has a spring action. Although the Si semiconductor substrate and the external circuit substrate are connected in this embodiment, the invention can also be applied to the case in which TFT (Thin Film Transistor) switching elements are formed over a glass substrate by using amorphous Si and connected to the external circuit substrate.

4. Brief Description of the Drawings

FIG. 1 is a view showing an electrical equivalent circuit of a liquid crystal matrix display panel, FIG. 2 is a schematic cross sectional view of a liquid crystal display panel, FIG. 3 is a view showing a conventional connecting method of a liquid crystal display panel and an external driver circuit, FIG. 4 is a view showing a structure in the case of a liquid crystal display panel and an external driver circuit of a liquid crystal display device being connected by the invention, and FIG. 5 is a magnified view of a connecting portion of the liquid crystal display panel and the external driver circuit shown in FIG. 4.

(1) Si substrate (9) reinforcement board (11)(11') external circuit substrate (13)(13') IC chip (15) elastic connector

Representatives: Patent attorney: Kensuke NORICHIKA and another